

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**  
**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ А. Н. БЕКЕТОВА**

**В. Н. Фатеев, В. М. Шавкун**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**  
**по учебной дисциплине**  
**«ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ**  
**ОБОРУДОВАНИЕ»**  
**(Модуль 2. «Лифтовое хозяйство»)**

*(для студентов 3 курса дневной и 4 курса заочной форм обучения по  
направлению подготовки 6.050702 – «Электромеханика»  
специальности «Электромеханические системы автоматизации и  
электропривод»)*

**Харьков**  
**ХНУГХ**  
**2013**

**Фатеев В. Н.** Конспект лекций по учебной дисциплине «Подъемно-транспортное и технологическое оборудование». Модуль 2. «Лифтовое хозяйство» (для студентов 3 курса дневной и 4 курса заочной форм обучения по направлению подготовки 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электромеханические системы автоматизации и электропривод») / В. Н. Фатеев, В. М. Шавкун; Харьк. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Х.: ХНУГХ, 2013. – 39 с.

Авторы: В. Н. Фатеев,  
В. М. Шавкун

Рецензент: В. П. Андрейченко доц., к.т.н. кафедры ЭТ

Рекомендовано кафедрой электрического транспорта,  
Протокол « 14 от 07.05.2013 г.

## Содержание

Введение.....	4
1 Назначение и классификация лифтовых установок .....	6
2 Системы электропривода пассажирских лифтов .....	6
3 Устройство основных узлов лифта .....	7
4 Монтаж механического оборудования лифта .....	22
5 Монтаж электрооборудования лифта .....	27
6 Заземление лифта .....	28
7 Опробование и регулировка лифта .....	29
8 Регулировка электроаппаратуры .....	31
9 Монтажные испытания и обкатка лифта .....	33
10 Сдача лифта в эксплуатацию .....	34
11 Инструкция по эксплуатации .....	35
11.1 Общие указания .....	35
11.2 Требования по охране труда.....	35
11.3 Правила пожарной безопасности .....	36
11.4 Подготовка лифта к работе .....	37
Список источников .....	38

## ВВЕДЕНИЕ

На лифтах, эксплуатирующихся в настоящее время используются нерегулируемые (электропривод массовых лифтов со скоростью до 1,4 м/с) и регулируемые электроприводы (электропривод скоростных лифтов со скоростью 1,6-4,0 м/с в высотных зданиях) с этажностью от 20 до 40 остановок.

Лифтовое оборудование постоянно совершенствуется по мере развития элементарной базы электротехники, электроники и приборостроения.

При разработке как нерегулируемых, так и регулируемых электроприводов лифтов основное внимание уделяется: надежности и безопасности, комплектности поставки и заводской готовности электрооборудования; обеспечению встроенной в систему управления диагностики об отказах; обеспечению сервисными средствами наладки, как на заводах-изготовителях, так и в условиях эксплуатации; вопросом энергосбережения; использованию современной элементарной базы, технико-экономическим показателям; унификации НКУ и т.д.

На протяжении ряда лет разрабатываются электроприводы лифтов как на переменном токе (массовые лифты), так и на постоянном токе (скоростные лифты и подъемники для высотных зданий).

Появление новой элементной базы обеспечило возможность создания моделей электроприводов и электрооборудования лифтов, пригодных как для новых, так и для модернизации ранее разработанных установок.

С 1994 г. на смену устройствам управления с жесткой логикой на лифтовом рынке появляются системы, приспособления, которых к объектам выполняется методом изменения программы, - микропроцессорными шкафы управления лифтом (ШУЛК).

Применение микропроцессорных устройств дало дополнительные возможности реализации более современных алгоритмов управления и, как следствие, позволило повысить надежность, снизить стоимость НКУ, обеспечить значительные возможности по информативности, диагностике отказов и принципиально по-новому строить системы управления лифтом.

ШУЛК является универсальным и пригодным для использования в лифтах жилых, административных и лечебно-профилактических зданий как в нерегулируемом (со скоростью движения 1,4 м/с), так и регулируемом варианте (со скоростью движения 2,0 м/с) с числом остановок в двух исполнениях – до 7 (с контроллером ПКЛ-17) и 32 (с контроллером ПКЛ-32).

Применение ШУЛК обеспечивает:

- возможность модификации алгоритма работы лифта по дополнительным требованиям заказчика (доработка программного обеспечения под конкретный заказ, установления тех или иных временных параметров и т.д.);
- возможность сопряжения контроллера ПКЛ с регулятором различных типоразмеров;
- значительное сокращение времени поиска неисправностей в системе управления лифта за счет возможности наполнения на плате контроллера информации об отказах (100) системы в течении длительного времени с

указанием кода неисправности, времени и даты как на внутреннем дисплее, так и для передачи информации в диспетчерскую;

- обеспечивает работу лифтов в одиночном и групповом режимах (по последовательному каналу) в количестве до 6 лифтов в группе без использования каких-либо дополнительных устройств и независимо от местоположений лифта (по одной или обеим сторонам холла).

Кроме того, переключатель, установленный на плате контроллера, обеспечивает дополнительные сервисные функции: спуск в подвальные этажи, автоматическое распределение этажей, подвижный и неподвижный пол, проходная или непроходная кабина, различная скорость движения.

Для удобства наладки и тестирования поставляются компактный наладочный блок, который кроме отображения текущего состояния всех датчиков и индикаторов по шахте, входящих в матрицу, а также возможности принудительной имитации их рабочего состояния позволяет организовать полный цикл работы лифта или проверить отработку вызовов лифтов, не отходя от одного из шкафов в машинном помещении.

Эти преимущества обеспечили массовое применение системы управления электропривода на базе ШУЛК в лифтах различных заводов.

В данном дипломном проекте для управления двухскоростным асинхронным двигателем используется тиристорный регулятор напряжения (ТРН), который последнее время называется ТПН, т.е. тиристорный преобразователь напряжения. Тиристоры данного преобразователя используются не только для коммутации статорных цепей двигателя, но и для регулирования подводимого к нему напряжения. Для обеспечения режима динамического торможения в электроприводе используется управляемый выпрямитель постоянного тока, постоянное регулируемое напряжение которого подается на две фазы одной из статорных обмоток асинхронного двигателя.

Достоинствами системы тиристорного электропривода переменного тока являются: высокое быстродействие, надежность, точность остановки, малогабаритное устройство, малая мощность управления, широкий диапазон регулирования скорости и т.д. Однако, в существующих электроприводах лифтов, как правило, используется система подчиненного регулирования в виде жесткой двухмассовой (одномассовой) системы.

## **1. Назначение и классификация лифтовых установок**

При транспортировании грузов или людей с одного уровня на другой широко применяются подъемники прерывистого действия: пассажирские и грузовые лифты, шахтные подъемные машины, канатные дороги маятникового типа и т.п. Каждой группе подъемников присущи свои конструктивные особенности. Однако для всех подъемников прерывистого действия общим является наличие направляющих, в которых без раскачивания перемещается грузонесущие приспособления.

Наиболее распространенные механизмы вертикального транспорта – пассажирские лифты. Схема электропривода лифта и схема управления им в значительной степени определяются скоростью движения кабины. По величине рабочей скорости движения кабины пассажирские лифты можно разделить на три группы: тихоходные с рабочей скоростью движения кабины до 0,5 м/с; быстроходные - до 1,5 м/с и скоростные - свыше 1,5 м/с. Максимальное значение рабочей скорости ограничивается условиями комфортного перемещения людей (отсутствие головокружения, тошноты) и составляет 4 м/с.

В зависимости от величины рабочей скорости движения кабины ограничиваются и предельные ускорения. Для тихоходных и быстроходных лифтов величина предельного (комфортного) ускорения и замедления, определяющая динамические нагрузки на организм человека, составляет 1,5 м/с<sup>2</sup>, а для скоростных лифтов - 2,5 м/с<sup>2</sup>.

По грузоподъемности пассажирские лифты могут быть выполнены на 250-1500 кг, что соответствует количеству пассажиров от 3 до 21 человека.

## **2. Системы электропривода пассажирских лифтов**

Общим важнейшим требованием, предъявляемым к электроприводу пассажирских лифтов, является требование обеспечения заданной точности остановки кабины. По техническим нормам электропривод пассажирских лифтов должен обеспечить остановку кабины с отклонением уровней пола кабины и этажа, не превышающим  $\pm 35 \div 50$  мм.

Низкая рабочая скорость тихоходных лифтов (до 0,5 м/с) позволяет обеспечить необходимую точность остановки простейшим способом: отключением двигателя от сети и наложением механического тормоза. Эти установки эксплуатируются в условиях малой высоты подъема и небольшой интенсивности работы. Переходные процессы пуска и торможения составляют по времени незначительную часть цикла. В результате этого изменение ускорения в зависимости от момента статической нагрузки практически не отражается на производительности таких механизмов. Отмеченные особенности допускают применение простейшего и надежного вида привода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.

Для быстроходных лифтов (скорость движения кабины до 1,5 м/с) точность остановки уже не обеспечивается простым отключением двигателя от сети и наложением тормоза. Для таких лифтов требуется регулируемый

электропривод, позволяющий получить пониженную скорость перед остановкой. В то же время изменение загрузки лифта не оказывает значительного влияния на его производительность и регулирования момента привода в процессах пуска и торможения не требуется. Поэтому в электроприводе современных быстроходных пассажирских лифтов получили распространение системы, в которых используются специализированные лифтовые двухскоростные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, обладающие повышенным скольжением и повышенной кратностью пускового момента ( $M_{\text{п}}/M_{\text{ном}} = 2,2 \div 2,8$ ).

Указанные двигатели имеют на статоре две независимые обмотки с соотношением числа пар полюсов 1:3 или 1:4. Рабочая скорость движения кабины лифта обеспечивается обмоткой большей скорости с малым числом пар полюсов. При подходе кабины к этажу остановки эта обмотка отключается от сети и подключается обмотка малой скорости с большим числом пар полюсов. Двигатель переходит на пониженную скорость ( $0,2 \div 0,5$  м/с) дотягивания до уровня точной остановки, при достижении которого по сигналу датчика точной остановки обмотка малой скорости отключается от сети и накладывается механический тормоз.

Наиболее жесткие требования в отношении поддержания постоянства ускорения и необходимого диапазона регулирования скорости предъявляются к электроприводу скоростных лифтов с рабочей скоростью более 1,5 м/с. Необходимый диапазон регулирования скорости по условию точной остановки здесь обычно более 10 и обеспечить заданную производительность лифта можно лишь применением замкнутой системой электропривода, построенной по системе П-Д с различными обратными связями.

### **3. Устройство основных узлов лифта**

**Лифт пассажирский** (рис. 1) состоит из следующих основных узлов: лебедки, кабины, противовеса, ограничителя скорости, дверей шахты, оборудования приямка и установки направляющих. Модификации лифтов различаются между собой габаритными размерами (например, размерами шахты при расположении противовеса сзади или сбоку кабины), изменением компоновки (размещением оборудования в шахте, приямке и машинном помещении), конструкции отдельных узлов (установкой направляющих, разводкой проводов и т. д.).

Транспортировкой пассажиров и грузов осуществляется в кабине 4, которая перемещается по вертикальным направляющим 8, установленным в шахте 3 на всю ее высоту.

Кабина 4 и противовес 12 передвигаются с помощью лебедки 2, установленной в машинном помещении 1. В нижней части шахты (приямке) расположено натяжное устройство 13 и пружинные буфера 14 кабины и противовеса. Посредством каната 11 натяжное устройство 13 связано с ограничителем скорости 5.



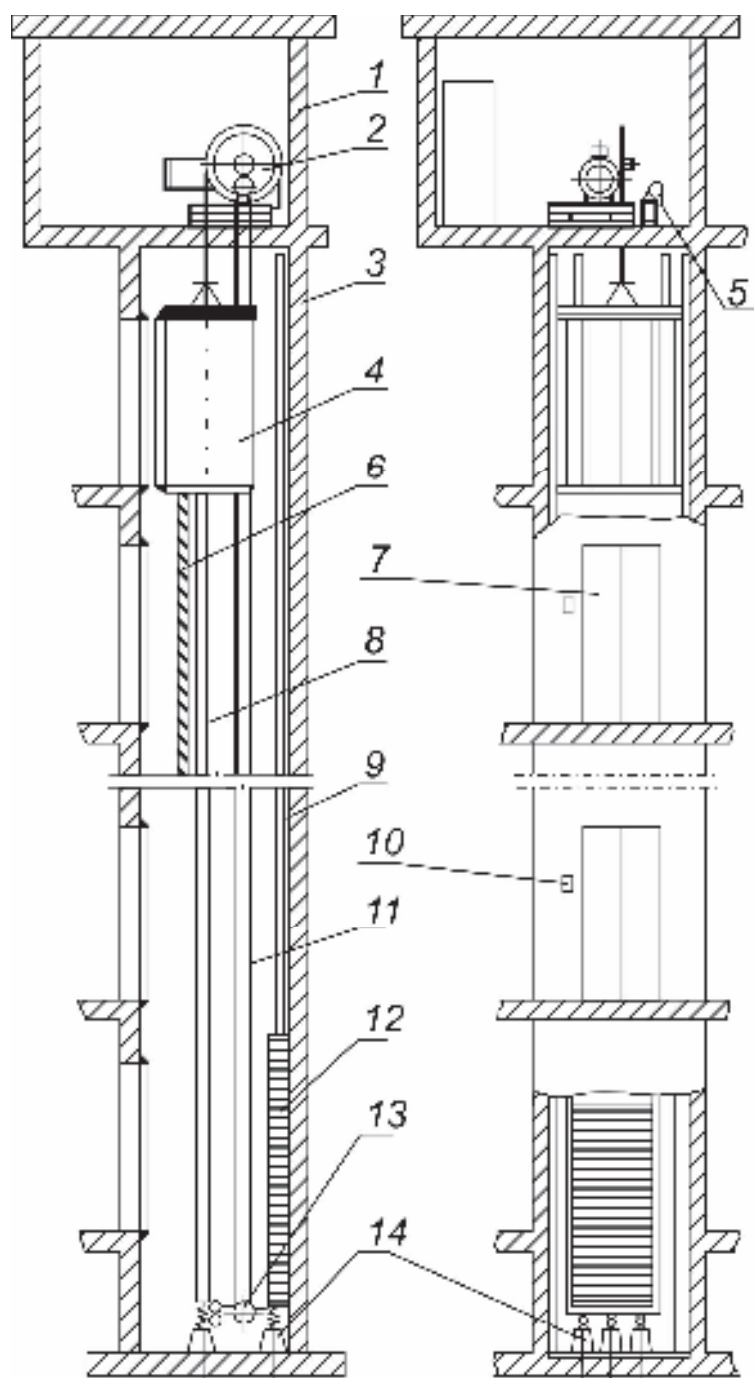


Рис. 1 – Общий вид лифта:

*1 - машинное помещение; 2 - лебедка; 3 - шахта; 4 - кабина; 5 - ограничитель скорости; 6 - подвесной кабель; 7 - дверь шахты; 8 - направляющие кабины; 9 - направляющие противовеса; 10 - вызывной аппарат; 11 - канат ограничителя скорости; 12 - противовес; 13 - натяжное устройство; 14 - буфера кабины и противовеса.*

Для входа в кабину и выхода из нее шахта по высоте имеет ряд дверей 7, количество которых соответствует количеству остановок лифта.

Установленная на кабине электроаппаратура соединена со станцией управления подвесным кабелем 6.



Кабина на нужную остановку вызывается вызывным аппаратом 10, установленным снаружи шахты возле двери.

**Лебедка** (рис. 2) состоит из двухскоростного асинхронного электродвигателя 1 с короткозамкнутым ротором, тормоза 2, червячного глобоидного редуктора 4, втулочно-пальцевой муфты 12, рамы 11, подрамника 10, опор–домкратов 8 и амортизаторов 9.

На быстроходном валу редуктора установлен маховик 6, служащий одновременно штурвалом для вращения червячного вала при перемещении кабины вручную.

На тихоходном валу редуктора установлен канатоведущий шкив 5 с клиновыми ручьями, в которые уложены канаты. В конструкции редуктора предусмотрены: резьбовые отверстия в крышке и стакане узла червяка для демонтажа их болтами – домкратами, маслоуказатель с отверстием – отдушиной, два отверстия, закрытых резьбовыми пробками 7 и служащих для выпуска масла, аварийное отверстие для вытекания масла во избежание попадания его на поверхность тормозной полумуфты.

Подъем лебедки при замене амортизаторов осуществляется опорами – домкратами 8.

**Тормоз** (рис. 3) колодочный, действующий автоматически, замкнутого типа, состоит из рычагов 3 и 6, якоря электромагнита 5, пружин 4, накладок 9, колодок 8, винтов регулировочных 2 с контргайками 1 и рычагов 10.

**Кабина** с помощью балансирной подвески (рис. 4) подвешена на стальных канатах, к другим концам которых подвешен противовес (рис. 5). Подвеска имеет специальное устройство, предотвращающее пуск кабины или останавливающее ее в случаях, когда один, два или все канаты недопустимо ослабли или оборвались.

**Дверь кабины** (рис. 6) с раздвижными створками 4 гарантирует безопасность пользования кабиной при ее движении. Положение створок (раздвинуты или закрыты) контролируется электрическим блокировочным выключателем 9.

**Привод для открывания дверей** (рис. 7) состоит из червячного редуктора 13 (на его тихоходном валу насажено водило 14) и электродвигателя 18, основание которого подвижным соединением прикреплено к корпусу редуктора. Привод на резиновых амортизаторах 5 установлен на верхней балке кабины.

При включении электродвигателя вращение его ротора через клиноременную передачу передается червячному валу редуктора и через червячное зацепление – на тихоходный вал. Плечо водила, имеющее ролик 8, при движении описывает полуокружность и, упираясь роликом в основание отводки 2, закрепленной неподвижно на каретке двери кабины, заставляет двигаться по линейке каретку совместно со створкой. Это движение через канат (см. рис. 6) передается также на вторую створку, которая движется в противоположном направлении. Двери кабины и шахты открываются одновременно.

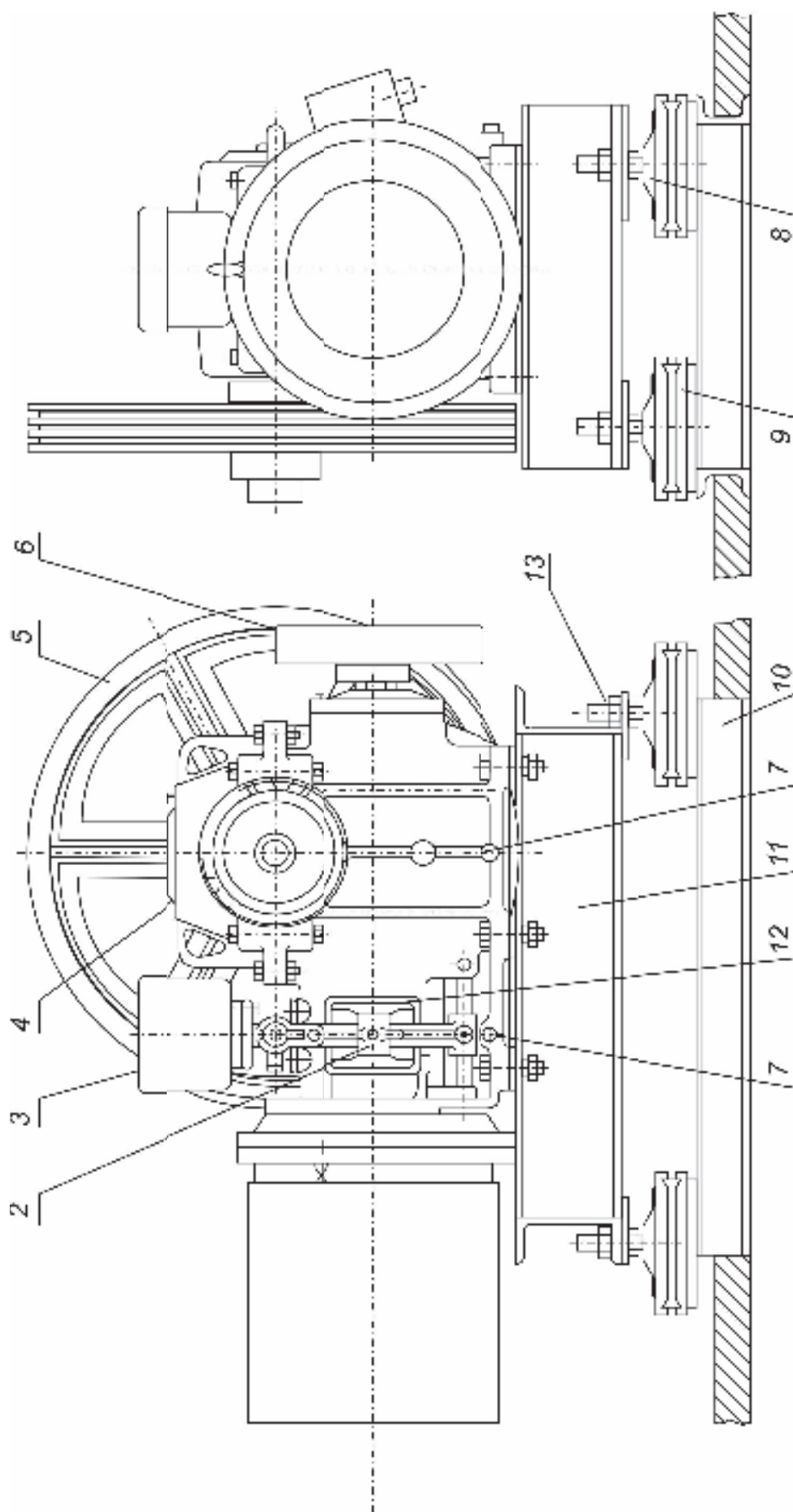


Рис. 2 – Лебедка

1 - электродвигатель; 2 - тормоз; 3 - электромагнит; 4 - шкив канатоведущий; 5 - редуктор; 6 - маховик; 7 - пробка сливная; 8 - опора-домкрат; 9 - амортизатор; 10 - рама; 11 - муфта; 12 - гайка

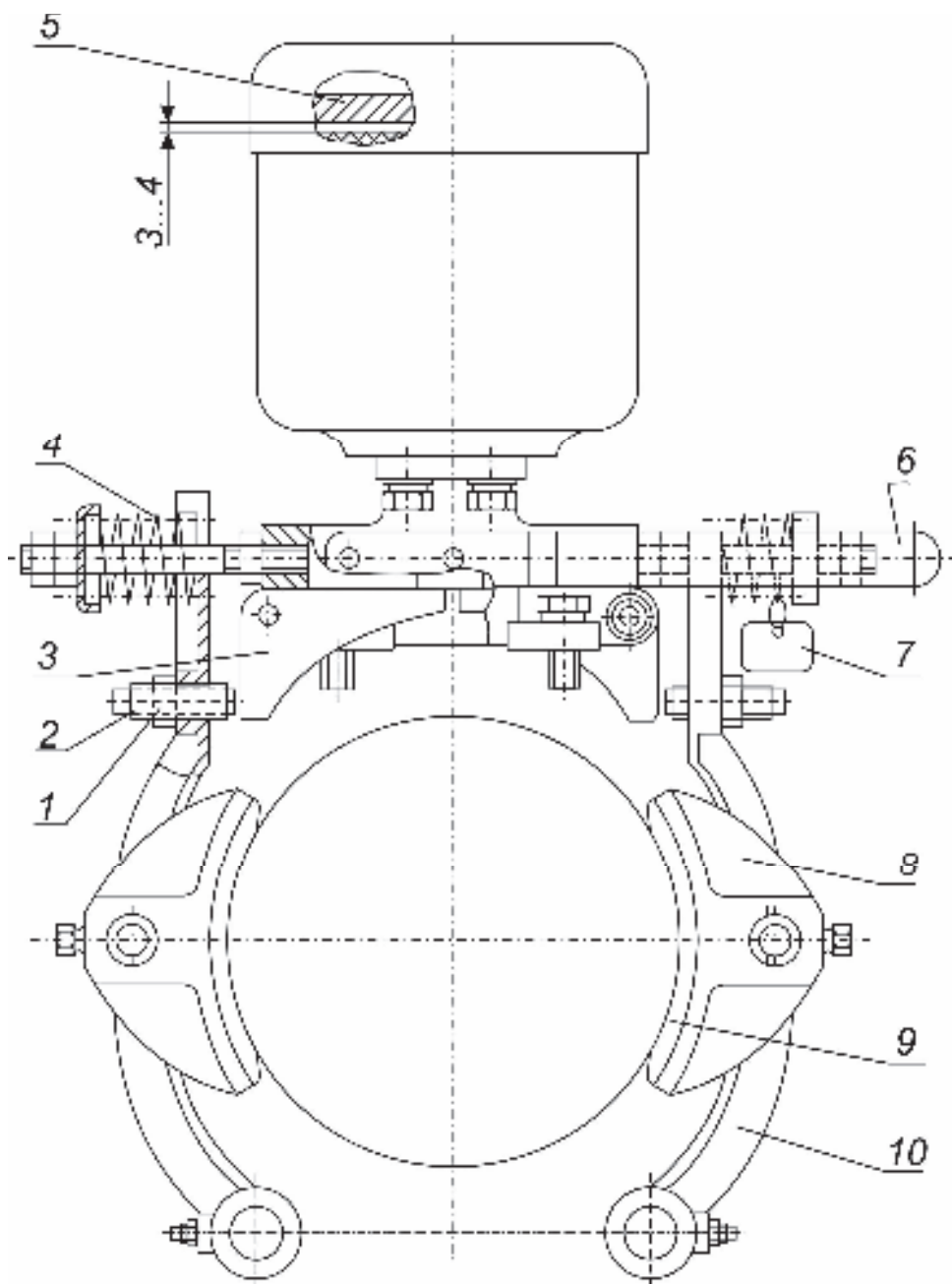


Рис. 3 – Тормоз:

*1 - контргайка; 2 - винт регулировочный; 3 - рычаг; 4 - пружина; 5 - якорь электромагнита; 6 - рычаг; 7 - бирка; 8 - колодка; 9 - накладка; 10 - рычаг.*

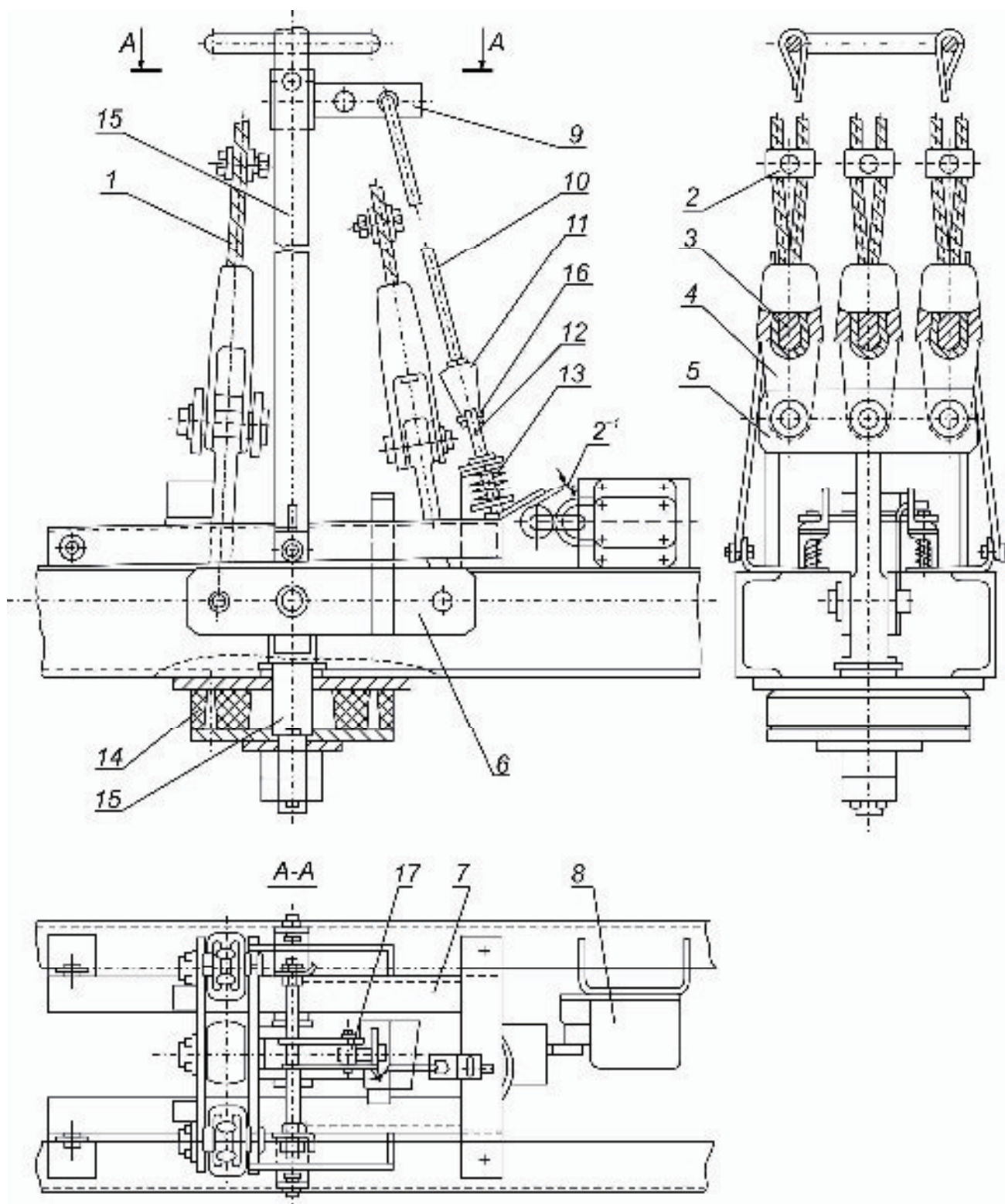


Рис. 4 – Подвеска кабины:

1 - канат; 2 - прижим; 3 - клин; 4 - патрон; 5 - балансир верхний;  
 6 - балансир нижний; 7 - рамка; 8 - контакт СПК; 9 - перемычка; 10 - тяга;  
 11 - скоба; 12 - штырь; 13 - пружина; 14 - амортизатор; 15 - стяжка;  
 16 - шплинт; 17 - ролик.

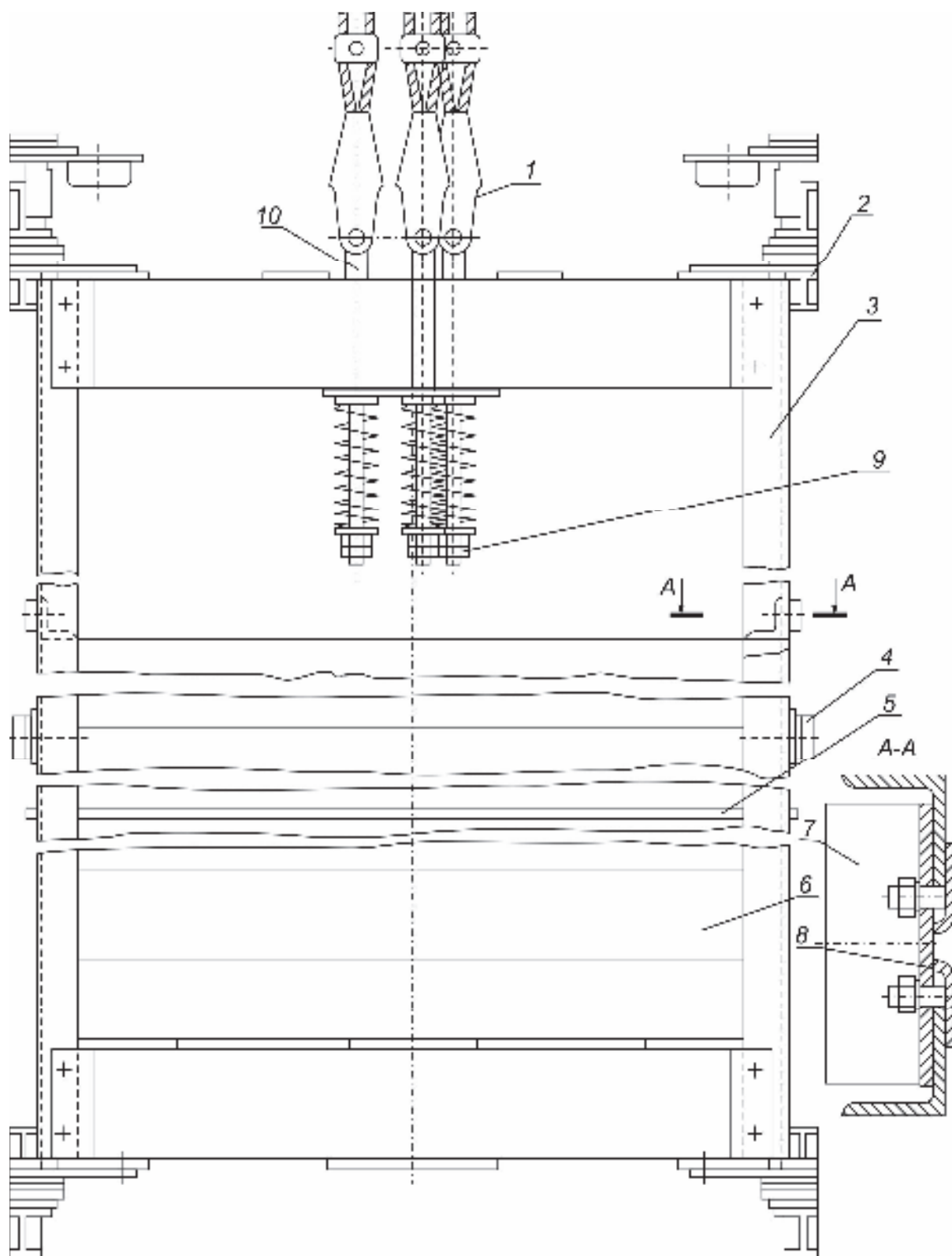


Рис. 5 – Противовес:

- 1 - подвеска; 2 - башмак; 3 - каркас; 4 - башмак контрольный;  
 5 - планка стяжная; 6 - груз; 7 - уголок; 8 - прижим;  
 9 - гайка; 10 - тяга подвески.



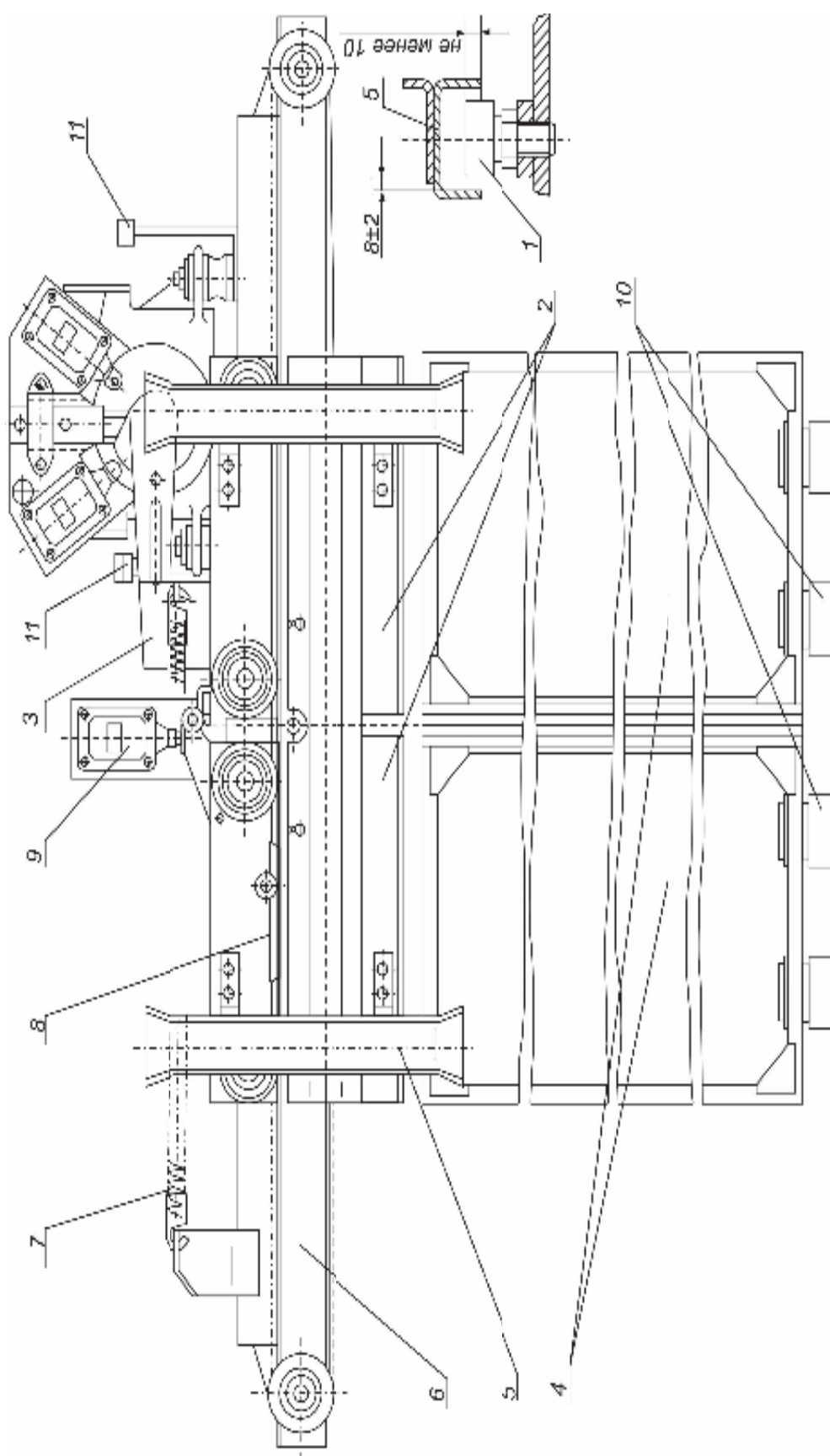


Рис. 6 – Дверь кабины:

1 - ролик рычага замка; 2 - каретки створок; 3 - основание отводки; 4 - створка; 5 - отводка замков; 6 - линейка; 7 - пружина; 8 - канат; 9 - выключатель ДК; 10 - башмаки створок; 11 - упор.

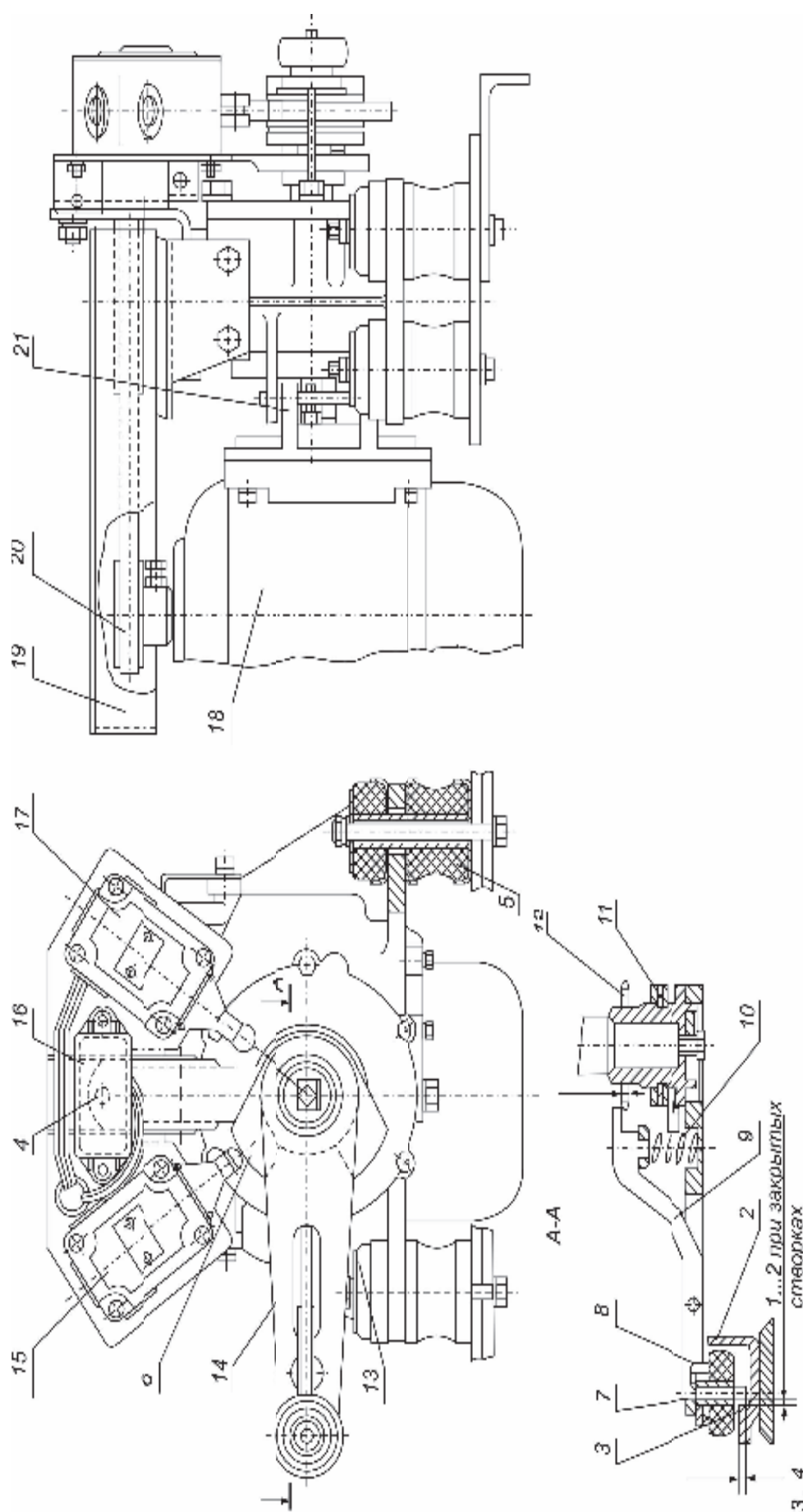


Рис. 7 – Привод дверей:

1 - каретка двери кабины; 2 - основание отводки; 3 - скос отводки; 4 - болт; 5 - амортизатор; 6 - кулачки; 7 - штифт;  
 8 - ролик водила; 9 - рычаг; 10 - пружина; 11 - гайка; 12 - рамка; 13 - редуктор; 14 - водило; 15 - выключатель ВКЗ;  
 16 - микропереключатель; 17 - выключатель ВКО; 18 - электродвигатель;  
 19 - ограждение ремня; 20 - ремень; 21 - болт регулировочный.



Благодаря двум отводкам, установленным на каретах дверей кабины и взаимодействующим с роликами замков дверей шахты. Открываясь, двери шахты поднимаются по наклонным направляющим.

Угол поворота водила зависит от установки кулачков 6 (см. рис. 7). При правильной регулировке привода он составляет 165 - 180°.

Кулачки жестко закреплены на втулке водила и, вращаясь совместно с водилом, в нужный момент действуют (попеременно) на выключатели конечные закрывания (ВКЗ) и открывания (ВКО), подавая импульсы на отключение электродвигателя. Привод имеет специальное устройство, переключающий электродвигатель на реверс, если при закрывании дверей в дверной проем случайно попал и оказался зажатым пассажир или какой – либо предмет.

Устройство работает следующим образом. При включении привода дверей на закрывание водило 14 сдерживает ход створок, закрывание которых осуществляется в дверях кабины усилием пружины 7 (см. рис.6), в дверях шахты – под действием веса створок дверей шахты.

При возникновении препятствий на пути движения створок они останавливаются. Однако водило продолжает движение. При этом между откосом 3 (см. рис. 7) отводки и штифтом 7 выбирается зазор и в дальнейшем штифт начинает скользить по скосу отводки, утапливается во втулку ролика 8 водила и нажимает на плечо рычага микропереключателя 16. Сжимается пружина 10, выбирается зазор между вторым плечом рычага микропереключателя и рамкой 12, воздействующей на микропереключатель.

При отклонении рамки под действием рычага 9 освобождается штифт микропереключателя, который под действием пружины перемещается и изменяет состояние контактов. Это дает импульс на переключение электродвигателя привода дверей на открывание. Двери вновь открываются.

При закрытых створках двери кабины в горизонтальном положении водила штифт 7 выполняет роль запирающего устройства, не позволяющего раздвинуть створки двери кабины, что является дополнительным элементом безопасности при пользовании лифтом.

**Ловители** (рис.8) предназначены для остановки и удержания кабины в тех случаях, когда скорость ее движения вниз превысит номинальную на 15% и более. Ловители рассчитаны на совместную работу с ограничителем скорости и являются одним из ответственных устройств, обеспечивающих безопасное пользование лифтом.

С ограничителем скорости ловители связаны канатом 1, который уложен в клиновидный ручей шкива. Ветви каната опущены в шахту и его концы закреплены с помощью коушей 2 и зажимов 3 на рычаге 4 механизма включения ловителя.

Натяжение каната обеспечивается натяжным устройством, которое расположено в приямке шахты и снабжено блокировочным выключателем ВНУ, отключающим лифт, если рычаг 3 натяжного устройства отклонится от горизонтального положения на некоторый угол (рис. 9).

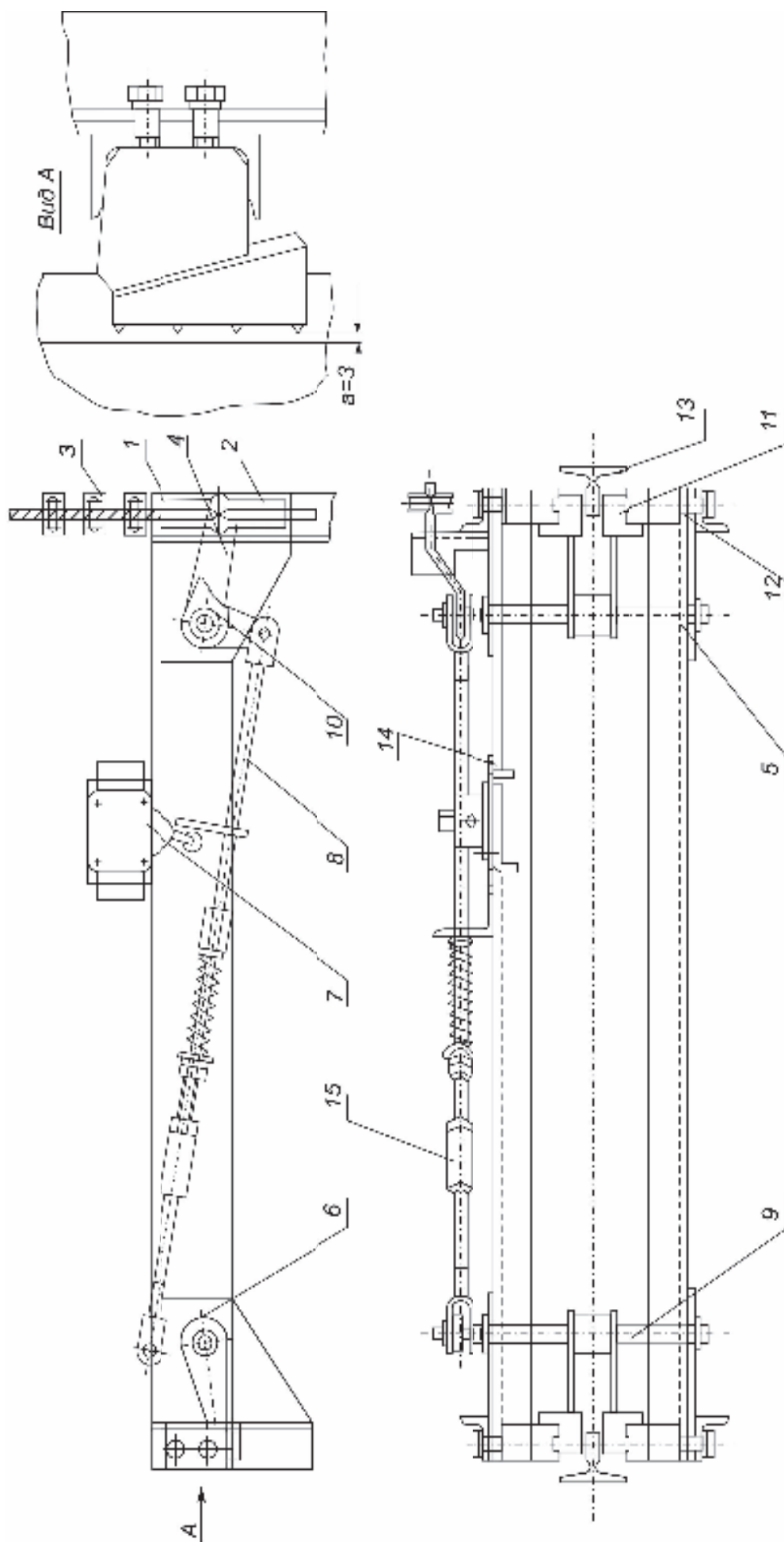


Рис. 8 – Ловители клиновые:

1 - канат ограничителя скорости; 2 - коуш; 3 - зажим 10; 4 - рычаг включения ловителей; 5 - вал; 6 - рычаг; 7 - выключатель ловителей; 8 - тяга соединительная; 9 - вал; 10 - рычаг клиньев; 11 - клин; 12 - колодка; 13 - направляющая № 3; 14 - планка; 15 - муфта стяжная.

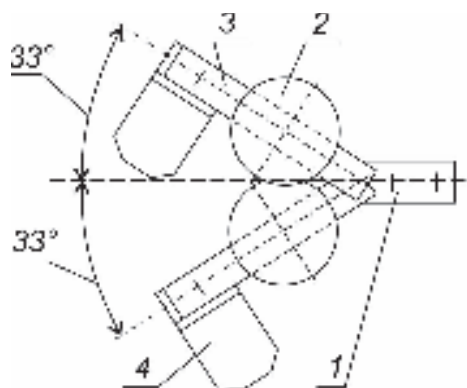


Рис. 9 – Схема отклонения натяжного устройства:

*1- кронштейн; 2 - блок; 3 - рычаг; 4 - груз.*

При движении кабина тянет канат. Шкив ограничителя скорости при этом приходит во вращение. Угловая скорость шкива находится в прямой зависимости от скорости движения кабины. Если возрастает скорость движения кабины, увеличивается и угловая скорость шкива ограничителя скорости.

**Устройство центробежного ограничителя скорости** показано на рис. 10. На шкиве 1 и осях 4 закреплены два груза 6. При вращении грузов совместно со шкивом центробежные силы, возникающие в грузах, стремятся развести их концы. При этом должна сжаться пружина 3, надетая на тягу 2, соединяющую грузы. При скорости шкива, равной номинальной, действие центробежных сил, возникающих в грузах, уравнивается усилием пружины. Если же угловая скорость шкива возрастает на 15 – 40% от номинального значения (что связано с увеличением скорости движения кабины), центробежные силы преодолеют сопротивление пружины, она сожмется, концы грузов разойдутся и войдут в зацепление с упорами 5 корпуса 7 ограничителя скорости. Вращение шкива прекращается. Стопоре шкива предусмотрено только при движении кабины вниз.

При стопорении шкива останавливается движение каната ограничителя скорости, который закреплен к рычагу 4 механизма включения ловителей (см. рис. 8). А так как движение кабины продолжается, плечо рычага поднимается, поворачивая вал 9. На валу жестко закреплены рычаги 10, которые поднимают клинья 11, скользящие по колодкам 12. Одновременно через тягу 8 и рычаг 6 поворачивается вал 9 на другой стороне каркаса кабины, и жестко закрепленный на валу рычаг 10 поднимает вверх другую пару клиньев. При подъеме клиньев выбирается зазор “а” между зубьями клиньев и головкой направляющей. Зажимая головку направляющей, клинья останавливают кабину. Планка на соединенной тяге 8 освобождает ролик выключателя 7 ловителей. Контакт выключателя конечного (ВКЛ) размыкается, подавая импульс на отключение электродвигателя лебедки.

Чтобы снять кабину с ловителей, необходимо поднять ее вверх. При этом разожмется пружина на тяге 8 и механизмы ловителей вернуться в исходное положение.

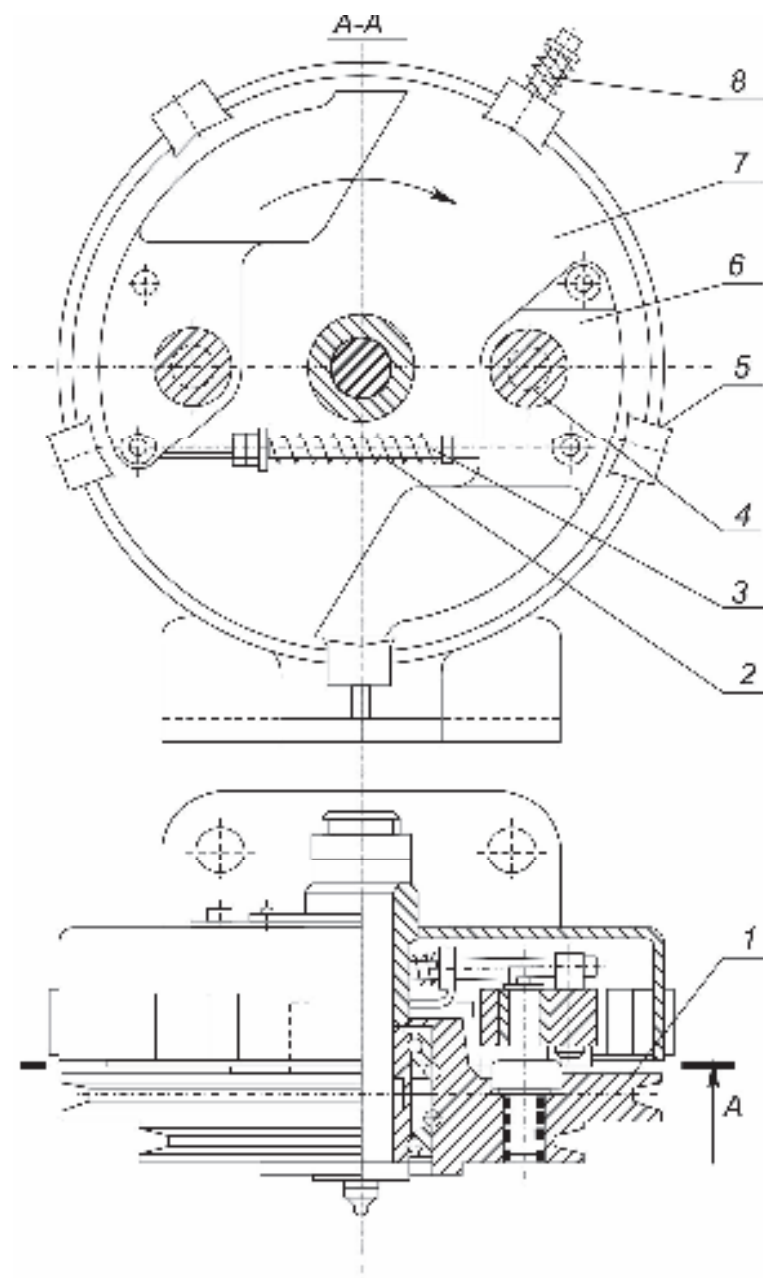


Рис. 10 – Ограничитель скорости:

*1 - шкив; 2 - тяга; 3 - пружина; 4 - ось; 5 - упор;  
6 - груз; 7 - корпус; 8 - упор.*

В случае прохода кабиной по каким – либо причинам уровня крайней нижней или крайней верхней остановок происходит посадка кабины или противовеса на расположенные в прямке пружинные буфера. При этом исключается жесткий удар.

**Дверь шахты** (рис. 11) блочной конструкции поставляется на монтаж в собранном виде. Створки 2 двери раздвижные, открываются автоматически приводом двери кабины. Двери шахты снабжены автоматическими замками, предназначенными для запираания створок дверей и предотвращающими возможность их открывания с посадочной площадки. Замок 23 работает следующим образом.

Отпирание замка и открывание дверей. При воздействии отводки двери кабины на ролик 25 рычага 26 в направлении, указанном стрелкой, рычаг на своей оси поворачивается на некоторый угол. При этом плечо рычага поднимается вверх и, действуя пальцем 17 на защелку 6 замка, поднимает ее, выводят зуб защелки из зацепления с упором 9 каретки. При дальнейшем повороте рычага палец упирается в вырез каретки и стопорит рычаг от дальнейшего поворота. Каретки и закрепленные к ним створки под действием приложенной силы начинают двигаться по линейке 14. Ролик 24 защелки замка, перекатываясь по каретке, удерживает защелку в поднятом положении. Двери открываются.

Одновременно защелка 6 замка давит на штифт блокировочного выключателя конечного (ВКШ) 4. Контакт выключателя размыкается.

Закрывание двери и запираание замка. При снятии усилия с ролика 24 каретка со створкой под действием собственного веса начинает перемещаться по линейке 14 к центру проема двери. После того как створка с кареткой займут исходное положение, защелка замка под действием собственной массы опустится и войдет в зацепление с упором каретки. Дверь окажется запертой. Освобождается штифт блокировочного выключателя и контакт выключателя замыкается. Обе створки работают одновременно. Усилия на роликах рычагов создаются от действия привода дверей (см. рис. 7) через отводки 5 (см. рис.6), установленные на каретках двери кабины. Одновременность движения створок двери кабины достигается через канат 8, соединяющий створки.

Снаружи шахты (в непосредственной близости от дверей шахты), а также в шахте, кабине, на кабине и в машинном помещении расположены электрические аппараты для управления, освещения и сигнализации. Соединенные в определенной последовательности в электрической схеме лифта аппараты сводят к минимуму действия пассажира при пользовании лифтом. Для вызова кабины с остановок необходимо нажать кнопку вызова. Для пуска кабины нажать кнопку приказа требуемой остановки кнопочного аппарата, расположенного в кабине. В дальнейшем вся работа лифта (закрывание дверей, пуск, остановка кабины, открывание дверей и другие действия) осуществляются автоматически. Электроаппаратура, установленная на кабине, соединена со станцией управления лифтом подвесным кабелем 6 (см. рис.1).

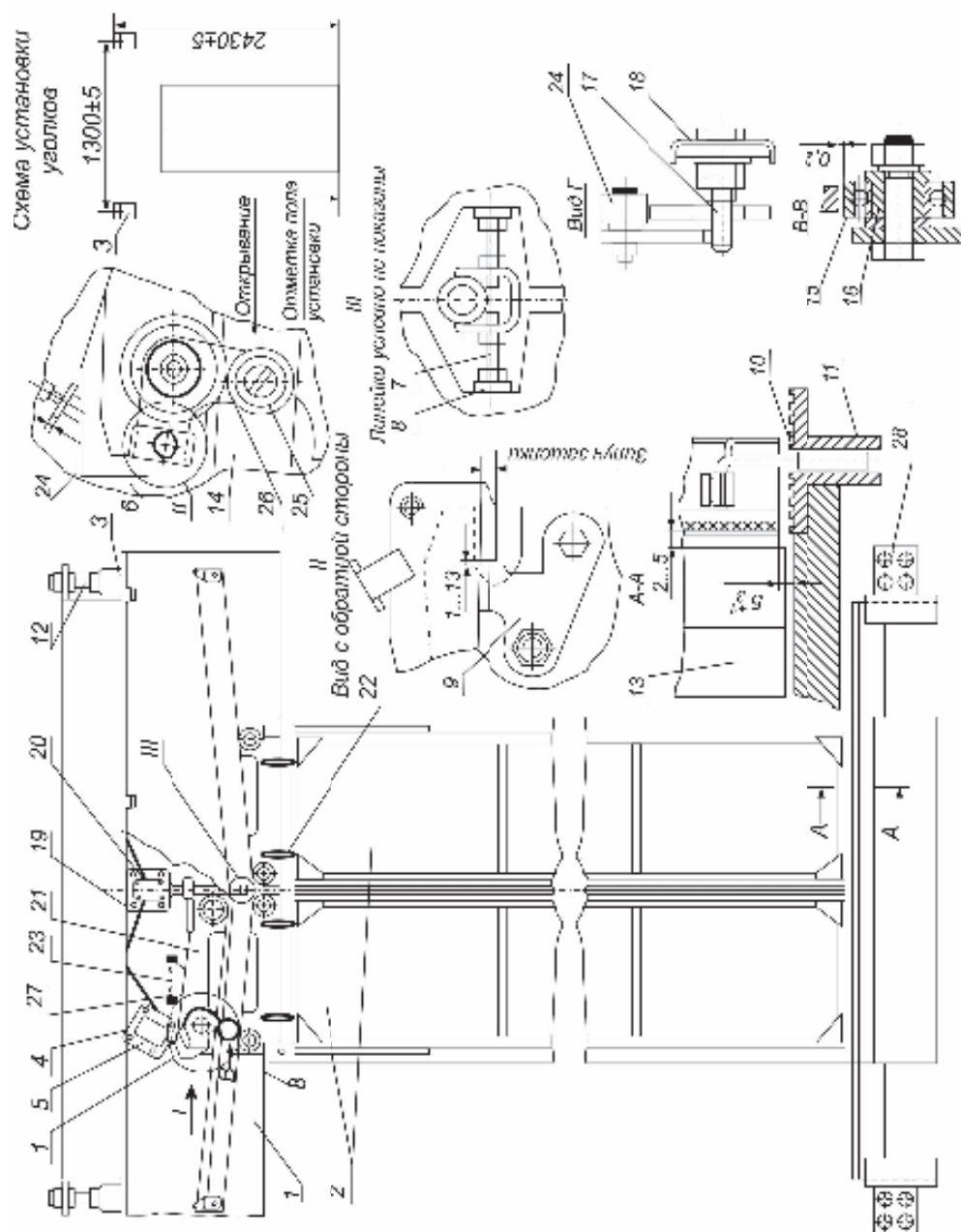


Рис. 11. Деталь шпильки:  
1-балка; 2-отвертка; 3-уголок; 4-контакт ДЗ; 5-основание; 6-защелка; 7-болт упорный; 8-амортизатор; 9-упор; 10-башмак; 11-порог; 12-цилиндр; 13-основание; 14-линия; 15-контроллер; 16-пружина; 17-рычаг; 18-основание; 19-основание; 20-контакт ДЗ; 21-рычаг; 22-шпилька; 23-замок; 24-ролик; 25-рычаг; 26-рычаг; 27-шпилька; 28-уголок



Общий принцип действия лифта следующий. При нажатии на кнопку вызывного аппарата 10 в электроаппаратуру управления лифтом подается электрический импульс (вызов). Если кабина находится на остановке, с которой поступил вызов, открываются двери кабины и шахты на данной остановке. Если кабины нет на этой остановке, то электроаппаратурой в зависимости от того, откуда поступил вызов, выбирается направление движения кабины (вверх или вниз) и дается команда на ее движение. В обмотку электродвигателя лебедки и в катушку электромагнита тормоза подается напряжение, колодки тормоза разжимаются и ротор электродвигателя приходит во вращение.

Канатоведущий шкив за счет сил трения увлекает тяговые канаты и приводит в движение кабину и противовес. Движение кабины контролируется электроаппаратурой. Кабина останавливается на той остановке, откуда поступил вызов. Створки дверей кабины и шахты раздвигаются.

При нажатии на штифт кнопки приказа кнопочного аппарата, расположенного в кабине, закрываются створки дверей кабины и шахты, и кабина начинает двигаться в заданном направлении.

После прибытия кабины на требуемый этаж и выхода из нее пассажира двери кабины и шахты с выдержкой времени около 7 с автоматически закрываются, и кабина с закрытыми дверями стоит на остановке до тех пор, пока не будет вновь нажата любая кнопка вызова.

Лифт может работать в одном из следующих режимов:

“ Нормальная работа ” ;

“ Ревизия ” ;

“ Управление из машинного помещения ”.

Движение кабины возможно только при исправности всех блокировочных и предохранительных устройств. Контроль за их состоянием осуществляют электрические аппараты, контакты которых включены последовательно и образуют цепь безопасности. Срабатывание какого – либо предохранительного устройства приводит к размыканию соответствующего контакта в цепи управления и к остановке кабины.

#### **4. Монтаж механического оборудования лифта**

Монтаж оборудования лифта начинают с определения координат установки кронштейнов, направляющих кабины и противовеса, дверей шахты и оборудования приямка.

**Монтаж направляющих.** Установку кронштейнов крепления направляющих кабины и противовеса производят по отвесам и уровню. Кронштейны устанавливают горизонтально. Допустимое отклонение не более 1мм на 1м.

Установку направляющих кабины и противовеса производят по размерам, указанным в установочном чертеже. Крепление их к стенкам шахт, выполненных из различных материалов, показано на сборочном чертеже установки направляющих.



Монтаж направляющих производят с помощью монтажной лебедки. Нижние торцы направляющих кабины устанавливают в прямке на металлические пластины, поставляемые в комплекте с оборудованием лифта. При монтаже направляющих методом наращивания устанавливают первый отрезок направляющей и закрепляют его на кронштейнах. Следующий отрезок направляющей с помощью захвата поднимают выше первого, отрезки соединяют стыковой планкой и закрепляют направляющую на кронштейнах. Таким же образом монтируют все остальные отрезки направляющих. Передвинув лебедку, монтируют вторую нитку направляющих кабины, а затем и направляющие противовеса. Нижние концы направляющих противовеса закрепляют к стойкам, устанавливаемым в прямке.

При выполнении работы по монтажу направляющих:

- 1) тщательно очищают направляющие и стыковые планки в местах их соединения;
- 2) крепят отдельные направляющие между собой в последовательности, указанной в установочном чертеже;
- 3) не допускают крепежных и других деталей с отступлением от документации.

Направляющие устанавливают таким образом, чтобы боковые рабочие поверхности головок направляющих кабины и перья уголков направляющих противовеса находились в одной вертикальной плоскости. Смещение направляющих относительно плоскости их установки не должно превышать 0,5 мм. Смещение в стыках направляющих противовеса при необходимости устраняют прокладками.

Смещение рабочих поверхностей направляющих в местах стыков относительно друг друга устраняют зачисткой по длине не менее 100 мм.

Вертикальность установки направляющих, прямолинейность, расстояние между торцами рабочей части контролируют специальными приспособлениями (штихмас, линейка, отвес и т. д.). допустимые отклонения в установке направляющих не должны превышать по штихмасу 2 мм, по вертикали 1/5000 при высоте до 50 м и не более 10 мм при высоте 50 м и более.

**Монтаж дверей шахты.** Перед началом монтажа дверей шахты на каждом этаже на проектных отметках устанавливают уголки 3 (см. рис. 9.11), которые приваривают к закладным строительным деталям передней стены шахты катетом шва 5 мм по контуру сопрягаемых деталей.

Двери шахты в сборе подают подъемным краном на перекрытие или на верхний крайний этаж, а затем монтажной лебедкой каждую дверь транспортируют по шахте на требуемый этаж.

Монтаж дверей шахты начинают с первого этажа. Опущенную монтажной лебедкой дверь устанавливают на подготовленные уголки. При помощи шпилек 12 (см. рис. 11) с гайками плоскость порога совмещают с отметкой чистого пола. Затем при помощи специального кондуктора, который крепится на направляющие кабины, устанавливают расстояние от направляющих до порога дверей, а центр порога совмещают с центром кондуктора. Возможность перемещения дверей в сборе в горизонтальных

плоскостях предусмотрена наличием продольных отверстий в скобах верхней балки двери и уголках. Ось дверей шахты должна совпадать с осью дверей кабины; допускаемое отклонение не должно превышать 2 мм. Зазор между порогами кабины и двери шахты на всей длине должен быть равен 40 – 45 мм. Пороги всех шахтных дверей должны быть горизонтальны, находится в одной вертикальной плоскости, параллельной плоскости, направляющих кабины, и совпадать с отметкой чистого пола соответствующей посадочной площадки. Допускается отклонение от горизонтали до 2 мм на всю длину порога, а от вертикальной плоскости – до 3 мм. Вертикальность установки дверей проверяют по отвесу.

После окончания выверки всех дверей шахты производят их крепление (см. рис. 11).

В стыке створок допускается зазор не более 2 мм на длине 300 мм, между створками внизу не более 15 мм при растягивающем горизонтальном усилии 5 кгс, приложенном к створкам на расстоянии 300 мм от порога.

**Монтаж оборудования прямка.** Перед установкой оборудования в прямке проверяют расположение бетонных тумб под буфера по отношению к плоскости установки направляющих и симметричность их расположения согласно установочному чертежу. Затем заливают бетоном гнезда тумб и устанавливают в них анкерные болты опор буферов кабины таким образом, чтобы опорные плоскости были на одном уровне. При наличии закладных деталей на горизонтальной плоскости тумб крепление подставок буферов производят при помощи сварки.

Опору буфера противовеса устанавливают согласно установочному чертежу; положение опоры буфера противовеса фиксируют до заливки чистого пола.

Натяжное устройство каната ограничителя скорости устанавливают в прямке согласно установочному чертежу. Рычаг 3 (см. рис. 9) должен свободно поворачиваться вокруг своей оси и вертикальной плоскости. После навески каната ограничителя скорости и регулировки его длины рычаг должен находиться в горизонтальном положении.

После окончания монтажных работ в прямке лифта делают чистый пол (стяжку).

**Монтаж противовеса.** Монтаж противовеса без грузов производят после установки и окончательной выверки направляющих противовеса. Противовес без грузов с установленными в башмаки чугунными вкладышами подают в шахту и опускают в прямку по направляющим на заранее подготовленные упоры при помощи монтажной лебедки.

После укладки в каркас 3 (см. рис. 5) грузов 6 на 100 – 200 мм ниже контрольного башмака 4 устанавливают планку стяжную 5, а затем укладывают остальные грузы. Необходимое количество грузов определяют при балансировке кабины с противовесом.

Грузы противовеса должны плотно прилегать друг к другу, местные зазоры между ними допускаются не более 5 мм. Возможное смещение каждого

груза в сторону не должно превышать 5 мм. Грузы в каркасе закрепляют уголками 7.

**Монтаж кабины.** Монтаж кабины в собранном виде производят при помощи башенного крана после установки и окончательной выверки направляющих кабины, монтажа дверей и противовеса.

Кабину с установленными в башмаки чугунными вкладышами подают краном в шахту и опускают на балки. Балки в шахте устанавливаются на уровне верхней остановки таким образом, чтобы кабина равномерно опиралась на них своими опорными пластинами, расположенными на нижней балке каркаса кабины и предназначенными для посадки кабины на буфер.

**Монтаж оборудования в машинном помещении.** Лебедку в сборе с подрамником устанавливают в соответствии с требованиями монтажного чертежа.

Выверку лебедки производят относительно осей кабины и противовеса. При этом канатоведущий шкив должен занимать такое положение, при котором отвесы, опущенные из среднего ручья шкива по оси каната, должны совпадать с центрами подвески кабины и противовеса. Допускается отклонение – не более 5 мм.

После выверки лебедки относительно осей кабины и противовеса транспортные шпильки, соединяющие раму с подрамником, снимают.

Подрамник заливают бетоном или приваривают к закладным деталям, если они предусмотрены в плите машинного помещения. Отклонения подрамника от горизонтальной плоскости допускается не более 3 мм на длине 1000 мм.

Окончательную выверку лебедки производит после уравнивания противовеса и загрузки кабины номинальной нагрузкой, равной грузоподъемности лифта. При этом горизонтальное положение рамы лебедки проверяют по уровню. Отклонение от горизонтальности допускается не более 1 мм на длине 1000 мм (контролируется в зоне обработанной поверхности смотрового лючка редуктора). Отклонение канатоведущего шкива от вертикали разрешается не более 1 мм на диаметре шкива. Регулировку осуществляют гайками 13 (см. рис. 2). Отрегулированная лебедка должна опираться на все четыре амортизатора. Расстояние от верхней полки швеллера рамы выдерживается в пределах  $120 \pm 2$  мм.

Установку ограничителя скорости выполняют в соответствии с требованиями монтажного чертежа. Точка сбегания каната с большого шкива и точка закрепления каната к рычагу механизма включения ловителей на кабине после установки ограничителя скорости должны находиться на одной вертикальной линии. Отклонение не должно превышать 5 мм.

Размещение панели управления, вводного устройства и другого оборудования в машинном помещении производят строго по монтажному чертежу.

**Монтаж канатов.** Канат поступают на монтаж отрезками необходимой длины, уложенными в бухты.

На кабину, к балансирной подвеске (см. рис. 4), канаты подают через отверстие в полу машинного помещения поочередно.

Для монтажа каната снимают патрон 4 (см. рис. 4) с подвески, на канате 1 делают отметку на расстоянии 500 - 600 мм и конец пропускают через патрон. Сгибают канат, вставляют клин 3 в петлю и ударами молотка плотно загоняют его в патрон. Патрон ставят на место. На расстоянии 30 - 40 мм от патрона ставят прижим 2, а оставшиеся концы соединяют с основным канатом проволочным бандажом. Остальные канаты крепят аналогично.

Затем натягивают канаты из машинного помещения, укладывают их в соответствующие ручки канатоведущего шкива и прижимают струбциной. Свободные концы канатов поочередно опускают к противовесу, раскручивают, проверяют, нет ли перекрещивания канатов, и запасовывают на подвеске противовеса аналогично.

Вращение штурвала приподнимают кабину, убирают балки и опускают кабину так, чтобы натяжение канатов на кабине и противовесе было равномерным.

Окончательную регулировку длины канатов и их равномерного натяжения производят после нескольких прогонов кабины на всю высоту шахты.

Регулировку натяжения канатов производят гайками 9 (см. рис. 5) на тягах 10 противовеса или, если этого недостаточно, перепасовкой канатов в патронах подвесок кабины. При этом кабину садят на ловители, ставят противовес на подставки, освобождают канаты и перепасовывают их в обоймах подвесок. Балансиры подвески при этом должны занять горизонтальное положение.

**Монтаж устройства контроля слабины канатов.** Устройство контроля слабины канатов (СПК) предназначено для дополнительной блокировки цепей управления при одновременном ослаблении всех тяговых канатов. Монтаж устройства производят после окончательной регулировки натяжения канатов.

Порядок монтажа: перемещением скобы 11 (см. рис. 4) вдоль оси тяги 10 обеспечивают соприкосновение нижнего торца штыря 12 с рамкой 7. при этом зазор между рамкой и контактом СПК выдерживают  $2 + 1$  мм.

По окончании регулировки проверяют надежность затяжки резьбовых соединений, концы шплинта 16 отгибают, а шплинт, фиксирующий в транспортном положении длину пружины 13 относительно установленной на балке верхней скобы, вынимают.

В случае ослабления всех тяговых канатов ослабевают натяжение тяги 10. Под действием пружины 13 штырь 12 перемещаются вниз, воздействует нижним торцом на рамку 7 и отключает контакт. Происходит отключение цепи управления.

## 5. Монтаж электрооборудования лифта

**Монтаж в машинном помещении.** Электрооборудование в машинном помещении размещают в соответствии с установочным чертежом на каждый конкретный лифт. Вводное устройство устанавливают в непосредственной близости от входной двери и соединяют со шкафом силовыми проводами.

Установку шкафа управления производят в машинном помещении на специальных опорах и регулируют по высоте гайками. Отклонения от вертикали не должны превышать 5 мм. Контроль осуществляют отвесом.

Провода, выходящие из шахты, прокладывают от отверстия в полу машинного помещения до шкафа управления в трубах. При монтаже разрешается разрезать трубы и сварить по месту.

После проведения монтажа электроразводки в машинном помещении заливают чистый пол на высоту 50 мм.

**Монтаж в шахте.** В зависимости от расположения оборудования в шахте электроразводки бывают левого или правого исполнения.

Этажные переключатели, этажные клеммные и подвесниковые коробки устанавливают в соответствии с требованиями чертежей, поставляемых с лифтом. В места ввода проводов в коробки устанавливают резиновые втулки.

Этажные клеммные коробки крепят к полосе, проходящей по всей высоте шахты от приямка до машинного помещения. Провода закрепляют на полосе зажимами. Конструкция кронштейнов для крепления полосы позволяет производить монтаж ранее скоммутированным жгутом проводов.

Для защиты от повреждения металлорукав по полу приямка ограждают уголком.

**Монтаж на кабине.** На монтаж поступает кабина с установленными и скоммутированными электроаппаратами.

Монтаж подвесного кабеля производят согласно установочному чертежу. Длина подвесного кабеля должна быть такой, чтобы при нахождении кабины на уровне первой остановки расстояние от пола приямка до петли кабеля было равно 500 мм.

Перед разделкой концов кабеля в местах подвески нужно наложить бандаж из мягкой проволоки диаметром 1 мм.

Для извлечения тросика, крепящего подвесной кабель на кабине, в 30 мм от бандажа в сторону разделки делают надрез металлической оплетки кабеля, сдвигают оплетку кабеля, сдвигают оплетку на 700 мм и разрезают шланговую оболочку вдоль кабеля на 60 мм. После этого разворачивают оболочку, освобождают тросик и отрубают его на расстоянии 500 мм от бандажа. Оставшийся в кабеле конец тросика забандажируют между жилами, жилы кабеля укладывают в развернутую шланговую оболочку, сворачивают ее и на всю длину разреза кладут бандаж. Надвигают металлическую оболочку на предварительно уложенные на места разреза пояски из медной фольги, стыкуют и в нескольких местах припаивают. На стык двух концов оболочки сверху накладывают дополнительный пояс из медной фольги и



припаивают. Пайку производят припоем ПОС – 40. флюсом служит раствор канифоли в спирте – ректификате.

Для кабелей без металлической оболочки операции с оболочкой не производят.

Освобожденный из кабеля конец тросика заправляют в коуш на ушковом болте и крепят прижимами. Затем накладывают бандаж из мягкой проволоки диаметром 1 мм и оставшийся конец троса закрепляют винтом заземления к швеллеру кабины.

Подвеску кабеля под кабиной и в шахте производят аналогично.)

## **6. Заземление лифта**

Заземление лифтового оборудования должно выполняться с соблюдением требований инструкции и правил устройства электроустановок. Заземлению принадлежат все металлические части лифта, которые могут оказываться под напряжением. В качестве заземляющих проводников используют стальную полосу, провод и элементы конструкции лифта. Магистраль заземления и ответвления окрашивают в черный цвет. Допускается окраска открытых заземляющих проводников в иные цвета в соответствии с оформлением помещения, но при этом они должны иметь в местах присоединения и ответвлений не менее чем две полосы черного цвета на расстоянии 150 мм друг от друга.

После окончания всех работ по устройству заземления проверяют непрерывность цепи между вводом заземления и всеми заземленными элементами. Результаты проверки заземления оформляют актом.

**Заземление электрооборудования, установленного в машинном помещении, в шахте и на кабине.** Заземление электрооборудования, установленного в машинном помещении, выполняют согласно чертежам разводки по машинному помещению, входящим в комплект поставляемой с лифтом документации.

При этом заземляющую магистраль из стальной полосы в машинном помещении сваркой соединяют с вводом заземления и прокладывают вдоль стен на расстоянии 10 мм от них путем приварки к уголкам, установленным на высоте 100 мм от уровня пола. От основной магистрали заземления к элементам, подлежащим заземлению, делают ответвления, которые изготавливают из стальной полосы того же сечения, что и основная заземляющая магистраль.

Заземление электрооборудования, установленного на подвижных частях и виброизоляционных опорах, а также корпусов электроаппаратов выполняют при помощи приводов. Корпуса вводного устройства и шкафа управления заземляют путем закрепления одного конца провода под винт заземления электроаппарата, а второго – под винт пластика, приваренного к заземляющей магистрали. Раму лебедки заземляют проводом, один конец которого крепят к пластику, приваренному к ответвлению магистрали заземления, другой – к пластику, приваренному к раме лебедки.

Заземление металлорукавов выполняют пайкой на монтаже, а установленного в шахте электрооборудования – по чертежам разводки по шахте.

Для заземления оборудования шахты используют стальную полосу, предназначенную для крепления клеммных коробок и проводов. Полосу соединяют сваркой с магистралью заземления машинного помещения.

Заземление дверей шахты осуществляют кронштейном, который одним концом приваривают к проходящей по всей высоте шахты полосе, другим – к деталям дверей шахты.

Заземление направляющих выполняют приваркой ответвления полосы к деталям крепления направляющих на верхнем этаже.

Для заземления кабины используют одну из жил подвесного кабеля, а в качестве дополнительного заземляющего проводника – стальные тросики подвесных кабелей.

Электрооборудование, установленное на заземленных металлоконструкциях кабины, отдельному заземлению не подлежит при условии, что места установки электроаппаратов зачищены до металлического блеска и смазаны тонким слоем технического вазелина.

## **7. Опробование и регулировка лифта**

Опробование лифта производят с целью убедиться, что монтаж оборудования и электропроводки выполнен в соответствии с технической документацией.

Перед опробованием лифта:

- производят смазку механизмов лифта, заливают масло в редуктор лебедки и привод дверей до верхней риски маслоуказателя. Наличие влаги в редукторах и масле не допускается, пуск редуктора без масла категорически запрещается;
- проверяют надежность работы тормозного устройства;
- отсутствие в шахте лифта посторонних предметов;
- сопротивление изоляции электрооборудования;
- правильность включения электродвигателя.

Сопротивление изоляции тормозного электромагнита и трансформаторов должно быть не менее 0,5 Мом, электродвигателя лебедки – не менее 1 Мом, электродвигателя дверей – не менее 2 Мом. Если сопротивление изоляции меньше допустимых пределов, указанное электрооборудование подвергают сушке.

Сопротивление изоляции электродвигателей, тормозного электромагнита, трансформаторов проверяют также в случаях, когда между окончанием монтажа и сдачей лифта в эксплуатацию прошло много времени, особенно если указанное электрооборудование находилось в неотапливаемом сыром помещении.

Сопротивление изоляции замеряют мегомметром на напряжении 500В.



Убедившись, что все двери шахты и кабины закрыты и заперты, приступают к опробованию лифта. Для этого с кабины, которая опускается от штурвала вручную при выключенном вводном устройстве, проверяют зазоры между выступающими частями кабины, шахты и дверей шахты в зоне верхних трех этажей.

Проверку посадки кабины на ловители и снятие ее с ловителей производят при выключенном вводном устройстве путем вращения штурвала и нажатия на контрольный упор 8 (см. рис. 9.10) ограничителя скорости. Кабину с ловителей снимают только вручную.

Поставив кабину ниже уровня верхнего этажа, включают вводное устройство и автоматический выключатель. Переключатель режимов работы ставят в положение “ Управление из машинного помещения ” и нажимают на кнопку М – Кн “ Вниз ” в шкафу управления.

Посадку кабины на ловителя производят воздействием на контрольный упор 8 ограничителя скорости после того, как кабина достигнет номинальной скорости. Для проверки правильности регулировки ограничителя скорости помещают канат в ручей меньшего диаметра и производят пуск кабины вниз из машинного помещения. При достижении номинальной скорости ловители должны сработать, а выключатель ловителей разорвать цепь управления.

Проверку ловителей производят в зоне верхних трех этажей.

Регулировку лифта после проверки ловителей производят с кабины при работе лифта в режиме “ Ревизия ”.

При подготовке тормоза к работе смазывают консистентной смазкой все шарнирные соединения. Попадание смазки на поверхности накладок и тормозного шкива недоступно. Все шарнирные соединения должны легко проворачиваться, колодки самоустанавливаться по наружной поверхности тормозного шкива и фиксироваться в этом положении относительно рычагов при растормаживании системы.

Пружины тормоза устанавливают по размерам, указанным на бирках 7 (см. рис. 3). Регулировку тормозного момента в пределах 6 - 8 кгсм производят одинаковым изменением длины пружины 4 с допуском  $\pm 1$  мм в одинаковом направлении (обе поджимают или обе ослабляют). С помощью винтов 2 между якорем 5 и корпусом электромагнита устанавливают зазор в пределах 3-4 мм, что соответствует зазору 0,5 – 0,8 мм между накладками и тормозным шкивом в расторможенном положении.

Зазор между клиньями ловителей и направляющей должен быть равен 3мм (см. рис. 9.8). Клинья должны срабатывать одновременно с обеих сторон, что достигается регулировкой при помощи стяжной муфты 15. выключатель ловителей 7 должен срабатывать до соприкосновения клиньев с направляющей (при ходе клиньев вверх на 11 мм). После проверки срабатывания положение выключателя 7 фиксируется отгибом планки 14.

После этого ставят кабину в точную остановку. При этом:

– зазор между порогами двери кабины и двери шахты по всей длине должен быть равен 40 – 45 мм;

– ролик 1 рычага шахтной двери (см. рис.6) должен войти в отводку не менее чем на 10 мм (регулировка достигается изменением длины консоли оси ролика в резьбе с последующей фиксацией ее контргайкой, при этом зазор между торцом ролика и порогом кабины должен быть не менее 14 мм);

– зазор между цилиндрической поверхностью ролика и внутренней плоскостью скобы должен быть равен  $8 \pm 2$  мм (регулировка достигается изменением положения рычага 26 (см. рис. 11);

– зазор между торцом шунта и пазом датчика ДТО должен быть равен 15 – 20 мм, а смещение шунта относительно оси симметрии паза датчика не более 3 мм;

– рычаг этажного переключателя должен занимать вертикальное положение при нахождении ролика на прямолинейном участке комбинированной отводки, должен быть зазор между торцом оси ролика и комбинированной отводкой – не менее 12 – 17 мм, путь замедления при движении кабины как вверх, так и вниз одинаковым, зазор между отводкой дверей кабины и порогом двери шахты – не менее 14 мм.

После окончательной регулировки взаимодействия рычага замка двери шахты и скобы положение рычага фиксируют контрольной металлической пластиной 18 (см. рис. 11), загнув ее с двух сторон на рычаг.

Регулировку конечного выключателя ВК проводят, когда кабина находится в крайних рабочих положениях, путем изменения положения упоров, устанавливаемых на канат ограничителя скорости, и изменением угла установки рычага контакта. При этом механизм выключения контакта, устанавливаемый на подставке ограничителя скорости, должен свободно взаимодействовать с упорами, которые устанавливаются таким образом, чтобы конечный выключатель сработал при прохождении кабиной крайних рабочих положений на расстояние  $50 \pm 10$  мм.

## **8. Регулировка электроаппаратуры**

Регулировку аппаратуры производят при снятом напряжении. Перед этим аппаратуру очищают от пыли и грязи. Особенно тщательно рассматривают аппаратуру в шкафу управления. Контактные поверхности должны быть чистыми и сухими, а сопряженные контакты замыкаться одновременно и плотно.

Автоматический выключатель в цепи питания статорных обмоток двигателя лебедки, как правило, не регулируется. При осмотре лишь проверяют затяжку винтов крепления автомата на панели и винтов крепления проводов.

Для проверки тепловых расцепителей автоматических выключателей с токами уставки 10 или 12,5 А:

1) отсоединяют все провода с верхних и нижних клемм автоматического выключателя;

2) наматывают в свободное пространство трансформатора ОСО – 0,25 напряжением 380/24 В несколько витков гибкого медного изолированного провода сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> таким образом, чтобы при замыкании этой

дополнительной обмотки через один из полюсов автоматического выключателя по ней протекает ток 40 – 46 А, при невозможности получения тока в заданных пределах при напряжении 380 В трансформатор включают на 220 В, изменив число витков дополнительной обмотки;

3) измеряют время срабатывания автоматического выключателя при пропуске тока поочередно через каждый полюс; испытания каждого полюса проводят с интервалом времени не менее 15 мин.

Выключатель считается выдержавшим испытания, если время срабатывания двух из трех полюсов находится в пределах 7 – 30 с, а третьего – не менее 7 с. Для получения требуемого времени срабатывания используют возможность регулирования тока уставки.

Для выключателей с уставкой на 12,5 А рекомендуется до начала испытаний установить регулятор уставки в положение “0,91”.

Автоматический выключатель, защищающий двигатель привода дверей, имеет регулируемую уставку срабатывания тепловых расцепителей. Время срабатывания этого автомата при токе  $1,35 I_n$  не более 30 мин., а при токе  $6 I_n$  от 1,5 до 10 с.

Регулировка времени срабатывания осуществляется с помощью рычага уставки автомата, который фиксируется в отрегулированном положении винтом.

При осмотре и проверке контакторов все работы производят при выключенном вводном устройстве. Контактторы не должны иметь механических повреждений, все болтовые и винтовые соединения должны быть затянуты.

Включив и отключив контактор несколько раз от руки, проверяют, нет ли механических заеданий. Замеченные недостатки устраняют. При этом подвижные контакты должны соприкасаться с неподвижными по всей площади. Допускается отклонение порядка 0,5 мм. Контакты и блок – контакты контакторов должны иметь провал и необходимый раствор (зазор между подвижным и неподвижным контактами). Проверку производят следующим образом. Включают контактор и проверяют наличие провала блок – контактов, который должен быть порядка 2 – 4 мм.

При осмотре магнитной системы обращают внимание на:

- якорь должен легко поворачиваться с минимальным перемещением вдоль оси призмы;

- между боковой поверхностью катушки и магнитопроводом должен быть зазор не менее 2 мм;

- при включенном контакторе якорь должен плотно прилегать к шляпке сердечника. Допускается зазор между якорем и концом шляпки сердечника, обращенным к оси вращения якоря, не более 0,5 мм.

При осмотре реле времени проверяют:

- крепление реле на панели и крепление проводов, присоединенных к зажимам реле;

- схему соединения контактов по принципиальной схеме лифта;

- отсутствие затирания подвижной системы при повороте якоря от руки;

- правильность регулировки параметров контактной системы.

Регулировку растворов (зазоров) и провалов контактов производят путем перемещения неподвижных контактов. Растворы (зазоры) между неподвижными и подвижными контактами должны быть: у размыкающихся – не менее 3,5 мм, у замыкающихся – не менее 4 мм. Провал контактов как замыкающихся, так и размыкающихся должен быть не менее 1,5 мм.

Регулировку выдержки времени реле производят изменением толщины немагнитной прокладки (грубая регулировка) – чем тоньше прокладка, тем больше выдержка времени – и натяжением натяжной пружины с помощью гаек (плавная регулировка).

Возвратную пружину затягивают только до обеспечения четкого отпадания якоря и провала размыкающих контактов. Зачищать контакты наждачным полотном запрещается. Для этого применяют бархатный напильник.

При осмотре этажных реле осматривают контактную систему. При нажатом якоре нормально разомкнутые контакты должны замкнуться, нормально замкнутые – разомкнуться. Подвижная система реле должна четко возвращаться в исходное положение.

Проверяют также состояние клемм понижающих трансформаторов, пинцетов и ножей вводного устройства (рубильника).

Контактные винты затягивают до отказа.

## **9. Монтажные испытания и обкатка**

Эта часть работы включает балансировку кабины с противовесом, опробование работы агрегатов и узлов во всех предусмотренных режимах, проверку работы электрической схемы.

Балансировку кабины с противовесом производят следующим образом. Загружают кабину грузом равным половине номинальной грузоподъемности лифта и устанавливают напротив противовеса, исключив таким образом влияние массы канатов и подвесного кабеля. Затем включают главный рубильник лифта и вручную растормаживают тормоз лебедки.

При правильной балансировке усилия на штурвале при вращении его в разные стороны должно быть одинаковым. Это достигается снятием или добавлением грузов на противовес. После балансировки закрепляют грузы в раме противовеса (см. рис. 5).

Проверка работы электрической схемы включает в себя опробование работы лифта от кнопок приказа и вызова, опробование блокировочных выключателей дверей шахты и кабины, выключателя слабины тяговых канатов, натяжного устройства каната ограничителя скорости, кнопки “ Стоп ” и т.д.; проверку предохранительных устройств – автоматических выключателей, а также световой сигнализации, телефонной и диспетчерской связи.

После проверки электрической схемы производят обкатку лифта с номинальной загрузкой кабины. В процессе обкатки движение кабины должно осуществляться с остановками по всем этажам как снизу вверх, так и сверху вниз.

Цикл с остановками по этажам должен чередоваться с транзитным циклом движения кабины между крайними остановками. Непрерывность работы лифта в указанных режимах не должна превышать 8 – 10 мин. Всего за время обкатки должно быть выполнено 12 – 15 чередующихся циклов.

Во время обкатки проверяют работоспособность лифта, взаимодействия его узлов и механизмов, работу электроаппаратуры, привода дверей, отсутствие вибрации и шума от работы лебедки. После обкатки убеждаются в отсутствии течи масла из редуктора, проверяют состояние стыков направляющих, вкладышей башмаков кабины и противовеса, а также производят ревизию крепежа кронштейнов, направляющих, каркасов кабины и противовеса, лебедки и другого оборудования. Кроме того, регулируют точность остановок кабины при движении с номинальной нагрузкой и без загрузки сверху и снизу к каждому этажу. Регулировку производят установкой шунтов точной остановки по высоте, изменением общей их длины, а также регулировкой пружин тормоза. Точность остановки должна быть обеспечена до 35 мм.

Результаты монтажных испытаний и обкатки оформляют актом технической готовности лифта.

Перед сдачей лифта в эксплуатацию на основном посадочном этаже устанавливают заводскую табличку. Крепят ее шурупами с использованием полиэтиленовых трубок, деревянных пробок или других средств, обеспечивающих надежное соединение.

## **10. Сдача лифта в эксплуатацию**

Смонтированный и испытанный лифт вводится в эксплуатацию лишь после технического освидетельствования и испытания его органами Госгортехнадзора и получения письменного разрешения на эксплуатацию, записанного в паспорт лифта.

При техническом освидетельствовании должно быть установлено:

- 1) соответствие лифта Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов в представленной при регистрации документации;
- 2) находился ли лифт в состоянии, допускающем его безопасную работу;
- 3) соответствие обслуживанию лифта Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

## **11. Инструкция по эксплуатации**

### **11.1. Общие указания**

Технический надзор за исправным состоянием лифта возлагается на электромеханика.

Электромеханиками назначаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные квалификационной комиссией и имеющие стаж практической



работы не менее шести месяцев по надзору за лифтами в качестве помощника электромеханика, а также лица, имеющие практический опыт не менее шести месяцев по монтажу и ремонту лифтов.

Лицам, прошедшим аттестацию, выдают соответствующее удостоверение. Результаты аттестации и проверку знаний обслуживающего персонала оформляют протоколами и вносят в журнал проверки знаний обслуживающего персонала.

За каждым электромехаником закрепляют определенные лифты.

Ответственность за исправность состояния и безопасное действие лифтов возлагают приказом на лицо технической администрации предприятия (учреждения, ЖЭКа), которому принадлежит лифт, а в случаях, когда ведение надзора за лифтами осуществляет специализированная организация – на лицо технической администрации этой организации.

Фамилия, имя, отчество и роспись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную работу лифтов, а также номер и дата приказа о его назначении должны содержаться в паспорте каждого лифта.

Дата правильной эксплуатации лифта владелец обязан обеспечить проведение периодических технических осмотров и планово – предупредительных ремонтов.

Для записей результатов осмотра лифта электромеханикам и отметок об устранении выявленных при осмотре неисправностей должен быть заведен Журнал технических осмотров (текущих ремонтов).

## **11.2. Требования по охране труда**

1. Работы по ремонту и осмотру лифта должны выполняться с соблюдением требований настоящей инструкции и Правил устройства и безопасной эксплуатации лифтов.

2. Ремонтные работы и периодический осмотр лифта должны производиться электромехаником совместно с помощником.

3. При осмотре оборудования шахты, кабины и других узлов, находящихся вне машинного помещения, его двери должны быть обязательно заперты, если по условиям работы нет необходимости пребывания в нем помощника электромеханика.

4. Осмотр шахты с крыши кабины разрешается проводить только в режиме “Ревизия”.

5. Осмотр механизмов, сопровождающийся разборкой лебедки, может производиться лишь после установки противовеса на опору и посадки кабины на ловители в верхней части шахты с использованием необходимых чалочных и грузоподъемных средств.

6. Перед работой в приямке необходимо проверить исправность блокировочных контактов шахтной двери нижней остановки. А выключатель поставлен в положение “Выключено”.

7. Перед началом осмотра всех шахтных дверей должны быть вывешены плакаты с надписью: “Лифт не работает” или “Технический осмотр”.

8. При осмотре электромеханику запрещается:

- производить пуск лифта с этажной площадки через открытые двери шахты и кабины;
- производить пуск лифта путем, подающего напряжения на электродвигатель;
- выводить из действия предохранительные устройства;
- пользоваться переносными лампами на напряжение более 36 В;
- подниматься, находясь на крыше кабины, со скоростью выше 0,36 м/сек;
- осматривать и ремонтировать находящиеся под напряжением электроаппараты.

9. При необходимости перемещения кабины вручную путем вращения маховика напряжение с панели управления лифтом должно быть снято.

10. При выполнении работ по шахте в зонах верхнего и нижнего этажей необходимо соблюдать особые меры предосторожности.

11. В машинном помещении лифта должны быть средства, предохраняющие от поражения электрическим током (резиновые коврики, диэлектрические перчатки).

12. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности возлагается на руководителя работ.

### **11.3. Правила пожарной безопасности**

1. В кабине, шахте и машинном помещении не допускается курение и разведение открытого огня. Все работы по ремонту оборудования, связанные с применением открытого пламени (сварка, резка, пайка и т. п.), должны производиться только с разрешения лица, ответственного за пожарную безопасность, после проверки им безопасности намеченных работ и наличия противопожарных средств.

2. Не допускается оставлять и хранить в машинном помещении легковоспламеняющиеся жидкости, порожнюю тару из – под них, а также промасленные обтирочные материалы, ветошь и т. п.

3. Запрещается загромождать выход из машинного помещения и подходы к средствам связи и противопожарному оборудованию различными предметами (оборудованием).

### **11.4. Подготовка лифта к работе**

Лифт должен быть всегда в исправном состоянии и готов для работы. Редукторы лебедки и привода дверей кабины должны быть заполнены маслом. Уровень заполнения определяется по рискам маслоуказателя. Марка и сорт масла должны соответствовать марке и сорту, указанным в карте смазки.



Механизмы и аппараты лифта должны находиться в следующем исходном положении:

- вводное устройство включено;
- автоматические выключатели включены;
- контакт конечного выключателя СПК замкнут;
- контакт конечного выключателя ловителей ВЛ замкнут;
- контакт конечного выключателя ВК замкнут;
- кабина загружена и находится на уровне первой остановки;
- двери шахты и кабины закрыты;
- тормозная полумуфта лебедки зажата колодками тормоза;
- трос ограничителя скорости лежит в ручье шкива большого диаметра.

### Список источников

1. Колісник М.П., Шевченко Д.Ф., Мелашич В.В. Основні розробки, виробництва, монтажу, випробувань та обстежень підйомно-транспортних машин.- Навчальний посібник. - Дніпропетровськ: Пороги, 2007. - 193 с.
2. Піпа Б.Ф., Хом'як О.М., Чабан В.В. Підйомно-транспортні пристрої. - Навчальний посібник. - К.:КНУТД, 2006. – 143 с.
3. Григоров О.В., Петренко О.В. Вантажопідйомні машини.- Навчальний посібник. - Харків: НТУ «ХП», 2006. - 299 с.
4. Ракша С.В., Мелашич В.В., Колісник М.П.- Розрахунки механізмів кранів мостового типу. Навчальний посібник.- Дніпропетровськ: Пороги, 2006. - 148 с.
5. Панкратов А.И. Выбор электропривода механизма подъема мостового крана. - Краматорск: Донбасская госуд. машиностроительная академия, 2006. - 63 с.
6. Баладінський В.Л., Гаркавенко О.М., Вольтерс О.Ю. та інш. Пристрої та механізми вантажопідйомних машин. Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2005. - 131 с.
7. Ракша С.В. Довідник до розрахунків механізмів вантажопідйомних кранів. Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2005. - 130 с.
8. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. – М.:Высш.шк., 2003. - 575 с.
9. Огурцов А.П., Сарандачов В.І., Солод В.Ю. Діагностика, динаміка, надійність підйомно-транспортних машин. - Дніпропетровськ: Системні технології, 2002. - 367 с.
- 10.Архангельський Г.Г., Волков Д.П. Лифты. - М.: Ассоциация строительных вузов, 1999. - 479 с.

*Навчальне видання*

**ФАТЕЄВ Віктор Миколайович**  
**ШАВКУН Вячеслав Михайлович**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**  
**з навчальної дисципліни**  
**«ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ**  
**ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ»**  
**(Модуль 2. «Ліфтове господарство»)**

*(для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форми навчання за напрямом  
підготовки 6.050702 – «Електромеханіка»  
спеціальності «Електромеханічні системи автоматизації  
та електропривод»)*

*(рос. мовою)*

*Відповідальний за випуск О. В. Кульбашиний*

*За авторською редакцією*

*Комп'ютерне верстання І. В. Волосожарова*

План 2012, поз. 68Л

Підп. до друку 03.06.2013  
Друк на ризографі  
Зам. №

Формат 60 x 84/16  
Ум. друк. арк. 2.3  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О.М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.